

夏季のエルニーニョ現象の発生が水稻の作況に及ぼす影響

岩館康哉

(岩手県農業研究センター)

Effect of El Niño phenomenon in summer on rice yield in Japan

Yasuya IWADATE

(Iwate Agricultural Research Center)

1 はじめに

夏季にエルニーニョ現象が発生すると予測された場合、冷害となり農作物被害が発生するかのよう報道がなされる傾向にある。しかしながら、国内において、本現象の発生が当年の農作物被害に結びつくという報告はほとんど見当たらない。つまり、本現象の発生が予測された場合に、現場対応が必要かどうかを判断するための科学的根拠に乏しい。そこで、過去の統計データを解析に利用できる、水稻の作柄について、本現象発生との関係を検討した。なお、本報告の一部は、文献1) にて公表済みである。

2 試験方法

まず、岩手県における水稻作況指数と夏季のエルニーニョ現象の発生との関係について検討した。すなわち、本現象の発生年の作況指数が、非発生年よりも低くなっていたかをウェルチのt検定により検討した。夏季のエルニーニョ現象の発生年は、気象庁が公表しているエルニーニョ現象発生期間(季節単位)を参照し、1951年、53年、57年、63年、65年、69年、72年、76年、82年、83年、87年、91年、92年、97年、2002年、09年、14年、15年を本現象の発生年(全18年)として扱った。

次に、1949年～2016年までの東北各県および全国地区別の作況指数(全68年)について、指数98以下「作柄：やや不良以下」と99以上「平年並以上」の2群に分割し、夏季のエルニーニョ現象の発生年に作柄不良(指数98以下)の発生頻度が高まっていたかをメタアナリシス(変量効果モデル)により検討した。

3 試験結果及び考察

夏季にエルニーニョ現象が発生した場合、西日本や北日本では、気温がやや低くなる傾向とされ、これらの気象条件は水稻作柄の悪化要因と思われた。そこで、岩手県において、本現象の発生年の作況指

数が、非発生年よりも低くなっていたかを検討したところ、本現象発生年における平均作況指数は100、非発生年は101といずれも作況区分では「平年並(99～101)」の範囲内にあり、統計学的にも有意差は認められなかった(図1)。また、岩手県において、作況指数が80を下回った過去4回の深刻な冷害は、いずれも夏季にエルニーニョ現象が発生していなかった年次の事象であった(図1)。このことから、岩手県において、本現象の発生がただちに当年の深刻な冷害や米の不作に直接結びつくとの根拠を得るには至らなかった。

次に、東北地方各県および全国地区別の水稻作況指数と夏季のエルニーニョ現象の発生との関係について検討したところ、東北6県の解析結果における統合オッズ比(OR)は、1.72(95%信頼区間:1.06-2.81)、全国地区別の解析結果における統合オッズ比(OR)は2.04(95%信頼区間:1.41-2.95)であり、本現象の発生と作柄不良の発生には緊密な関連性が認められた(図2、3)。全国地区別の解析結果をみると、地域によって作柄不良の発生リスクが異なる可能性が考えられ、特に北海道や中国地方では、夏季エルニーニョ発生年において水稻の作柄が悪化する傾向が顕著であった(図3)。

菅野(2)は、1980年代以降における北日本の5回の冷害時(1983年、88年、93年、98年、2003年)には、前年の冬か当年の夏までにエルニーニョ現象が終息している点を指摘している。冷害とエルニーニョ現象の関係を明らかにするためには、当年の夏季以外のエルニーニョ現象の発生と、作況指数との関連性についても検討が望まれる。

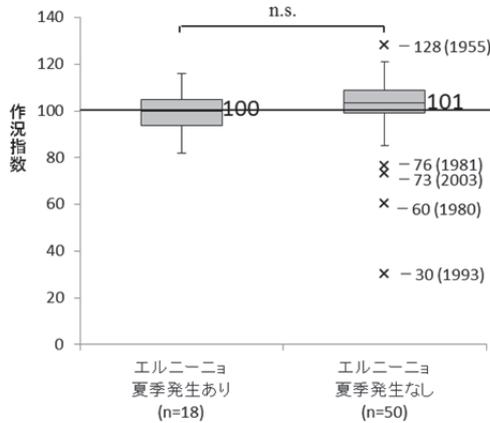
4 まとめ

夏季のエルニーニョ現象の発生年に作柄不良の発生頻度が高まっていたかをメタアナリシスにより検討した。その結果、本現象発生年における作柄不良の発生リスクは、東北地方で非発生年の1.7倍程度、全国では非発生年の2.1倍程度高く、本現象の発生と作柄不良の発生には緊密な関連性が認められた。

引用文献

- 1) 岩館康哉. 2015. 夏季のエルニーニョ現象発生が岩手県におけるイネいもち病の発生及び水稲

- 作柄に及ぼす影響. 北日本病虫研報 66: 36-38.
 2) 菅野洋光. 2004. 平成 15 年東北冷害特集① 1980 年代以降の北日本夏季の天候に認められる 5 年の周期変動について. 農業技術 59(8):342-345.



注) n. s. : 両群の作況指数について、
 ウェルチの t 検定 (片側) を実施した
 結果、5%水準で有意差がないことを示す。
 (p 値 : 0.2787)
 外れ値については作況指数および年次を
 示した。

図1 夏季(6-8月)のエルニーニョ現象発生年における岩手県の作況指数(1949-2016年)

Study	Experimental		Control	
	Events	Total	Events	Total
Aomori	5	18	8	50
Iwate	5	18	12	50
Miyagi	7	18	16	50
Akita	8	18	11	50
Yamagata	6	18	9	50
Fukushima	5	18	12	50
Fixed effect model	108		300	
Random effects model				
Heterogeneity: $I^2 = 0\%$, $\tau^2 = 0$, $p = 0.88$				

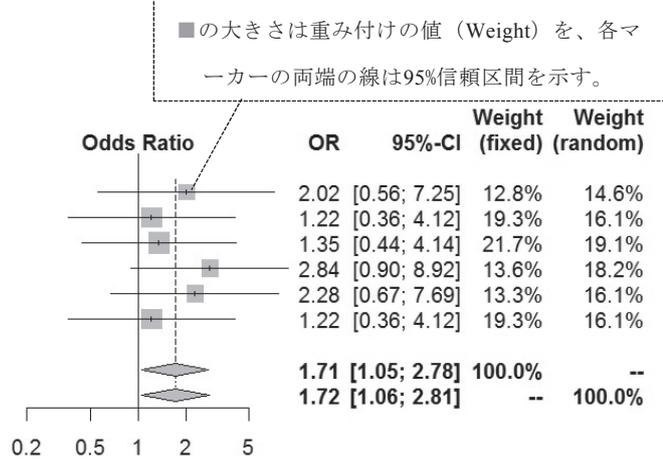


図2 夏季のエルニーニョ現象の発生が東北地方の作柄不良発生に与える影響(1949-2016年)

注1) 夏季のエルニーニョ現象の発生年に作柄不良(作況指数98以下)の発生頻度が高まっていたかをメタアナリシス(変量効果モデル)により検討した(図3も同様)。

Study	Experimental		Control	
	Events	Total	Events	Total
Hokkaido	10	18	13	50
Tohoku	6	18	10	50
Hokuriku	6	18	11	50
Kanto-Tosan	7	18	13	50
Tokai	7	18	13	50
Kinki	7	18	11	50
Chugoku	10	18	11	50
Shikoku	9	18	14	50
Kyushu	9	18	18	50
Okinawa	4	11	20	32
Fixed effect model	173		482	
Random effects model				
Heterogeneity: $I^2 = 2\%$, $\tau^2 = 0.0062$, $p = 0.42$				

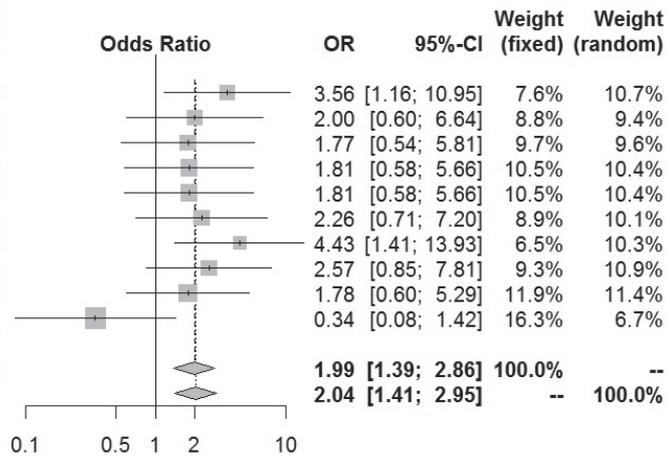


図3 夏季のエルニーニョ現象の発生が全国(地区別)の作柄不良発生に与える影響(1949-2016年)

注) 沖縄県の作況指数は、早期栽培(第一期稲)、普通期栽培(第二期稲)を合算したものについて解析した。